

УДК 630*232.32

А. В. Романчук

Белорусский государственный технологический университет

**НЕКОТОРЫЕ СВОЙСТВА ПОЧВ И ПОВЫШЕНИЕ ИХ ПЛОДОРОДИЯ
В ПОСЕВНОМ ОТДЕЛЕНИИ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ
В ОТКРЫТОМ ГРУНТЕ ЛЕСНЫХ ПИТОМНИКОВ**

Приведена оценка плодородия почв лесных питомников в посевном отделении сосны обыкновенной в открытом грунте. Описаны почвы питомников по происхождению почвообразующих пород и морфологическим признакам. Для выращивания сеянцев обследуемых питомников почвы характеризуются благоприятными водно-физическими свойствами, структурой, порозностью. Все обследуемые почвы в нижних почвенных горизонтах имеют более легкий гранулометрический состав, который обеспечивает отведение избытка влаги при выращивании сеянцев. Определено содержание гумуса и кислотность, а также изучено содержание основных макроэлементов в пахотном горизонте. Величина кислотности pH варьирует от 5,23 до 6,19. На обследуемых питомниках регулярно вносятся известковые удобрения, а почвы в этих случаях характеризуются как слабокислые и близкие к нейтральным соответственно. Изучена обеспеченность почв лесных питомников основными элементами питания и предложены пути повышения почвенного плодородия. Так же, как и по показателям обеспеченности почв лесного питомника подвижным фосфором, обменный калий характеризуется равномерным распределением по всей территории посевного отделения сосны обыкновенной. При оценке элементов питания в обследуемых лесных питомниках использовалась шкала обеспеченности почв В. С. Победова. На основании полученных данных об обеспеченности почв лесных питомников элементами питания при выращивании на них сосны обыкновенной были предложены виды и дозы комплексных удобрений пролонгированного действия для повышения плодородия почвы.

Ключевые слова: сеянцы, сосна обыкновенная, отделение посевное, почва, горизонт пахотный, плодородие почвенное, гумус, кислотность, удобрения комплексные.

A. V. Romanchuk

Belarusian State Technological University

**SOME PROPERTIES OF SOILS AND INCREASING
THEIR FERTILITY IN SEED BRANCH OF SCOTS PINE
IN THE OPEN GROUND FOREST NURSERIES**

Evaluation of soil fertility in forest nurseries in the seed compartment of Scots pine in the open ground. Describes the soil of nurseries by origin of parent rocks and morphological features. For seedling nurseries surveyed, soils are characterized by favorable water-physical properties, structure, porosity. All of the examined soils in the lower soil horizons, are characterized by a light granulometric composition, which helps to remove excess moisture for growing seedlings. Determined humus content and acidity, as well as the content of the main macroelements in the plough horizon. The amount of acidity pH ranges from 5.23 to 6.19. In the surveyed nurseries are regularly made lime fertilizers, and soil in these cases are characterized as slightly acidic and close to neutral, respectively, application of lime fertilizers on these nurseries is not required. We studied the soils of forest nurseries main nutrients, and proposed ways to improve soil fertility. As indicators of soils forest nursery mobile phosphorus, exchange potassium is characterized by uniform distribution throughout the seed branch of Scots pine. In the assessment of nutrients in forest nurseries surveyed used a scale of soils, V. S. Pobedova. Based on the obtained data about the soils of forest nurseries batteries, when grown on them, the Scots pine were proposed types and doses of complex fertilizers of prolonged action to improve the fertility of the soil.

Key words: seedlings, *Pinus sylvestris*, branch of the seed, the soil, the arable horizon of the soil fertility, humus, soil acidity, fertilizer complex.

Введение. Основные средства повышения плодородия и окультуривания почв в питомниках – это внесение удобрений и известкование в сочетании с приемами регулирования водно-

воздушного режима. Правильное применение удобрений обеспечивает необходимый уровень питания сеянцев и, следовательно, выращивание высококачественного посадочного материала.

Выбор того или иного вида удобрений и дозы зависят от агрохимических свойств и гранулометрического состава почв, выращиваемой породы и др. Разработанные общие принципы технологии применения удобрений в лесных питомниках берут за основу при составлении зональных рекомендаций [1].

В лесных питомниках при выращивании посадочного материала ежегодно выносятся большое количество элементов из верхнего пахотного горизонта, это происходит за счет следующих факторов: поглощение корневыми системами семян при их росте, разложение их в почве микроорганизмами, частичное вымывание в нижних горизонтах, вынос сорняками, вынос пахотного слоя при выкопке семян.

При выращивании семян повышается кислотность почв благодаря поступлению органических кислот при выделении корней растений, за счет внесения удобрений, подкисляющих почву и т. д. При высокой величине pH растениями плохо усваиваются элементы питания, что в дальнейшем приводит к уменьшению показателей роста посадочного материала на лесных питомниках [2].

В результате изучения почвенных условий посевного отделения сосны обыкновенной в открытом грунте лесных питомников, а также определения почвенного плодородия в них было произведено детальное обследование трех лесных питомников, а именно в ГЛХУ «Смолевичский лесхоз», в ГЛХУ «Логойский лесхоз» и в Негорельском учебно-опытном лесхозе.

Основная часть. Для определения почв из верхних пахотных горизонтов были отобраны смешанные образцы (для получения достоверных результатов с каждого питомника выбирали не менее 7 смешанных образцов, каждый отобран методом конверта) в посевных отделениях сосны обыкновенной [2].

При описании генетических горизонтов, которые выделены в почвенном разрезе, был обследован в лабораторных условиях гранулометрический состав каждого из них.

Гранулометрический состав почв определялся по методам А. Н. Сабанина (для супесчаных почв) и Н. А. Качинского (для суглинистых почв). Содержание гумуса в почвенных образцах устанавливалось по методу И. В. Тюрина в модификации В. Н. Симаква; величина pH – в солевой вытяжке KCl с помощью pH-метра; гидролитическая кислотность – по методу Каппена; содержание обменных оснований кальция и магния – трилометрическим методом; подвижные формы фосфора – по методу А. Т. Кирсанова на ФЭКе; обменный калий – по методу А. Д. Масловой на пламенном фотометре [3].

Степень обеспеченности почвы подвижными элементами питания и необходимые дозы их внесения определялись в соответствии с классификацией В. С. Победова [1].

Гранулометрический состав почв оказывает существенное влияние на плодородие почвы и эффективность удобрений, а также на обеспечение растений водой и питательными веществами. В табл. 1 представлено определение гранулометрического состава почв в пахотном горизонте лесных питомников. Анализируя результаты, можно заметить, что по происхождению почвообразующих пород и морфологическим признакам почвы питомников весьма разные. Так, в ГЛХУ «Смолевичский лесхоз» пахотный горизонт представлен супесью связанной моренной, в ГЛХУ «Логойский лесхоз» – суглинком легким лессовидным, а в Негорельском учебно-опытном лесхозе – супесью рыхлой водно-ледниковой.

Ниже по профилю все почвы характеризуются более легким гранулометрическим составом, который обеспечивает отведение избытка влаги при выращивании семян.

Таблица 1

Гранулометрический состав пахотного горизонта

| Лесхоз | Содержание фракций диаметром, мм | | | | | | | | Тип почв по гранулометрическому составу |
|------------------------------------|----------------------------------|------|------|---------|-----------|-----------|-----------|------------------|---|
| | 7–5 | 5–3 | 3–1 | 1,0–0,5 | 0,50–0,25 | 0,25–0,05 | 0,05–0,01 | Физическая глина | |
| Негорельский учебно-опытный лесхоз | – | – | 0,55 | 5,16 | 42,68 | 33,65 | 6,15 | 11,81 | Супесь рыхлая |
| ГЛХУ «Логойский лесхоз» | – | – | 0,32 | 3,74 | 10,54 | 19,80 | 42,45 | 23,15 | Суглинок легкий |
| ГЛХУ «Смолевичский лесхоз» | 0,13 | 0,78 | 4,64 | 11,55 | 13,05 | 40,65 | 11,45 | 17,75 | Супесь связанная |

По содержанию гумуса почвы лесных питомников в посевном отделении сосны обыкновенной характеризуются низкой и средней степенью обеспеченности и относятся к II и III группам: для ГЛХУ «Смолевичский лесхоз» значение составляет 2,67%, что соответствует III группе обеспеченности, для ГЛХУ «Логойский лесхоз» – 1,90% и для Негорельского учебно-опытного лесхоза – 1,85%, что соответствует II группе. К низкой группе (II группа) отнесены почвы, содержание питательных веществ в которых не обеспечивает питания растений в достаточном количестве. На таких почвах сеянцы отзывчивы на внесение удобрений. Среднеобеспеченными (III группа) считаются почвы, содержащие питательные вещества в оптимальных для роста сеянцев количествах. На таких почвах удобрения вносят в дозах, компенсирующих ежегодный вынос.

Кроме применения минеральных удобрений, на этих почвах необходимо вносить органические удобрения в виде компоста.

Величина кислотности pH почв в посевном отделении сосны обыкновенной варьирует от 5,23 до 6,19, так как на этих питомниках регулярно вносятся известковые удобрения, а почвы в этих случаях характеризуются как слабокислые и близкие к нейтральным соответственно, следовательно, внесение известковых удобрений на данных питомниках не требуется. В ГЛХУ «Смолевичский лесхоз» отмечается оптимальная кислотность для выращивания сеянцев сосны обыкновенной (pH 4,5–5,6). В Негорельском учебно-опытном лесхозе и в ГЛХУ «Логойский лесхоз» pH выше оптимального значения для сосны обыкновенной, поэтому рекомендуется вносить серу, раствор уксусной кислоты, удобрения, подкисляющие почвенный раствор, азотные (кроме мочевины), калийные и комплексные удобрения (в составе которых нитраты и калийные удобрения), которые будут оптимизировать кислотность почв.

При выращивании сеянцев сосны обыкновенной в ГЛХУ «Логойский лесхоз» сумма кальция и магния составляет 6,70 мг-экв на 100 г почвы, степень насыщенности почв основаниями – 76,2%; в ГЛХУ «Смолевичский лесхоз» –

соответственно 5,62 мг-экв на 100 г почвы и 63,6%; в Негорельском учебно-опытном лесхозе – соответственно 6,90 мг-экв на 100 г почвы и 66,5%.

Результаты определения степени обеспеченности основными элементами питания растений в почвах лесных питомников при выращивании сосны обыкновенной приведены в табл. 2. Обеспеченность почв подвижными формами фосфора в посевном отделении сосны обыкновенной в открытом грунте характеризуется в питомнике ГЛХУ «Смолевичский лесхоз» низким уровнем, а в ГЛХУ «Логойский лесхоз» и в Негорельском учебно-опытном лесхозе – повышенным уровнем. Показатель точности опыта при определении степени обеспеченности подвижными формами фосфора на всех питомниках не превышает 2%, исходя из этого можно сделать вывод, что полученные результаты достоверны и точны. Стандартная ошибка при вычислении степени обеспеченности подвижными формами фосфора от среднего значения в ГЛХУ «Логойский лесхоз» составляет $\pm 0,35$, в ГЛХУ «Смолевичский лесхоз» – $\pm 0,08$, а в Негорельском учебно-опытном лесхозе – $\pm 0,32$. Все посевное отделение характеризуется равномерным распределением по содержанию подвижного фосфора, значит, нужно вносить по всей территории удобрения равномерно [4, 5].

По степени обеспеченности почв обменным калием (табл. 2) получили следующие результаты: посевное отделение сосны обыкновенной в питомниках ГЛХУ «Смолевичский лесхоз» и Негорельский учебно-опытный лесхоз относится к средней степени обеспеченности, ГЛХУ «Логойский лесхоз» – повышенной. Показатель точности опыта при определении степени обеспеченности почв обменным калием на всех питомниках не превышает 2%, исходя из этого можно заключить, что полученные результаты достоверны и точны. Стандартная ошибка при вычислении степени обеспеченности обменным калием от среднего значения в ГЛХУ «Логойский лесхоз» составляет $\pm 0,43$, в ГЛХУ «Смолевичский лесхоз» – $\pm 0,29$, а в Негорельском учебно-опытном лесхозе – $\pm 0,51$.

Таблица 2

Обеспеченность подвижными формами фосфора и калия почв лесных питомников при выращивании на них сеянцев сосны обыкновенной, мг на 100 г почвы

| Лесхоз | P ₂ O ₅ | Степень обеспеченности P ₂ O ₅ | K ₂ O | Степень обеспеченности K ₂ O |
|------------------------------------|-------------------------------|--|------------------|---|
| Негорельский учебно-опытный лесхоз | 13,23 | IV | 6,52 | III |
| ГЛХУ «Логойский лесхоз» | 13,56 | IV | 20,37 | IV |
| ГЛХУ «Смолевичский лесхоз» | 4,22 | II | 9,28 | III |

Таблица 3

**Нормы внесения минеральных удобрений при выращивании сосны обыкновенной
в открытом грунте лесных питомников, кг д. в./га**

| Лесхоз | Степень обеспеченности | P ₂ O ₅ | K ₂ O |
|------------------------------------|------------------------|-------------------------------|------------------|
| Негорельский учебно-опытный лесхоз | Повышенная/средняя | 20 | 35 |
| ГЛХУ «Логойский лесхоз» | Повышенная/повышенная | 20 | 20 |
| ГЛХУ «Смолевичский лесхоз» | Низкая/средняя | 110 | 35 |

Так же, как и по показателям обеспеченности почв лесного питомника подвижным фосфором, обменный калий характеризуется равномерным распределением по всей территории посевного отделения сосны обыкновенной.

В почве содержание доступного калия чаще всего колеблется от 5 до 25 мг на 100 г почвы. Содержание калия в почве зависит от ее гранулометрического состава [6].

Содержание подвижных форм железа на всех обследуемых питомниках практически одинаковое: для ГЛХУ «Логойский лесхоз» значение составляет 3,72 мг на 100 г почвы; для ГЛХУ «Смолевичский лесхоз» – 3,92 мг на 100 г почвы и для Негорельского учебно-опытного лесхоза – 3,93 мг на 100 г почвы. Стандартная ошибка при расчетах на всех питомниках равна ±0,10, что говорит о высокой точности полученных результатов. Все посевное отделение характеризуется равномерным распределением по содержанию подвижного железа.

Правильное применение удобрений обеспечивает необходимый уровень питания сеянцев и, следовательно, выращивание высококачественного посадочного материала [7].

В табл. 3 представлена информация о нормах внесения минеральных удобрений в лесных питомниках.

Нормы внесения минеральных удобрений установлены не только на основании обеспеченности усваиваемыми формами питательных веществ, но и с учетом гранулометрического состава почв. Предлагаемая агротехника применения удобрений предусматривает также их внесение в виде подкормок [8].

Для улучшения питания сеянцев рекомендуются минеральные подкормки. В посевном отделении первого года выращивания сосны обыкновенной в открытом грунте в первой половине вегетационного периода требуется 2–3-кратная корневая подкормка азотными удобрениями.

Подкормки следует начинать после массовых всходов или с начала активного роста растений и проводить с интервалом 15–20 дней.

Количество удобрений для корневых подкормок установлено в зависимости от степени обеспеченности почв элементами питания и интенсивности применения основных удобрений.

В качестве корневых подкормок можно использовать такие комплексные удобрения, как кристалон, аналог кристалона (Гродно), аммофос и др.

Заключение. По результатам исследования условий выращивания сеянцев сосны обыкновенной проводятся комплексные мероприятия по восстановлению почвенного плодородия, для того чтобы повысить эффективность выращивания посадочного материала. Одним из таких мероприятий является внесение удобрений.

В ГЛХУ «Смолевичский лесхоз» нужно внести основных элементов питания по действующему веществу (д. в.): фосфора – 110 кг/га, калия – 35 кг/га. В ГЛХУ «Логойский лесхоз» следует внести фосфора – 20 кг/га, калия – 20 кг/га. В Негорельском учебно-опытном лесхозе нужно внести фосфора – 20 кг/га, калия – 20 кг/га. В качестве удобрений предлагается использовать комплексные минеральные, позволяющие за один прием вносить сразу все необходимые макроэлементы в почву в дозировке, необходимой для достаточного питания сеянцев сосны обыкновенной.

Таким образом, комплексные минеральные удобрения можно применять не только в качестве основных удобрений, но и использовать в качестве подкормок.

Предлагается вносить PG-mix при посевах, а также по результатам обследования почв питомника. Также рекомендуется использовать следующие комплексные удобрения: аналог PG-mix, гранулированное удобрение «Флоровит», удобрение пролонгированного действия «Сила роста», удобрение комплексное «Витоктейль» и др.

Применение данных удобрений позволит повысить качество, а также выход стандартного посадочного материала сосны обыкновенной в посевном отделении.

Литература

1. Справочник по применению удобрений в лесном хозяйстве / В. С. Победов [и др.]. М.: Лесная пром-сть, 1977. 184 с.
2. Юрениа А. В. Методика отбора среднего образца при анализе кислотности и гумуса в дерново-подзолистых почвах // Труды БГТУ. Сер. I, Лесное хоз-во. 2009. Вып. XVII. С. 221–222.
3. Блинцов И. К., Забелло К. Л. Практикум по почвоведению. Минск: Выш. шк., 1979. 207 с.
4. Туева О. Ф. Фосфор в питании растений. М.: Наука, 1966. 296 с.
5. Авдонин Н. С. Агрохимия. М.: Изд-во Москов. ун-та, 1982. 344 с.
6. Роде А. А., Смирнов В. Н. Почвоведение. М.: Высш. шк., 1972. 480 с.
7. Иванов С. Н. Почвенные условия и применение удобрений. Минск: Урожай, 1968. 263 с.
8. Новосельцева А. И., Смирнов Н. А. Справочник по лесным питомникам. М.: Лесная пром-сть, 1983. 280 с.

References

1. Pobedov V. S., Shimanskiy P. S., Volchkov V. E., Prokshin D. N. *Spravochnik po primeneniyu udobreniy v lesnom khozyaystve* [Guide to the use of fertilizers in forestry]. Moscow, Lesnaya promyshlennost' Publ., 1977. 184 p.
2. Yurenaya A. V. Technique of selection medium sample in the analysis of acidity and humus in the sod-podzolic soils. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], series I, Forestry, 2009, issue XVII, pp. 221–222 (In Russian).
3. Blintsov I. K., Zabello K. L. *Praktikum po pochvovedeniyu* [Workshop on soil science]. Minsk, Vysheyshaya shkola Publ., 1979. 207 p.
4. Tuyeva O. F. *Fosfor v pitanii rasteniy* [Phosphorus in plant nutrition]. Moscow, Nauka, 1966. 296 p.
5. Avdonin N. S. *Agrokhimiya* [Agrochemistry]. Moscow, Izdatel'stvo Moskovskogo universiteta Publ., 1982. 344 p.
6. Rode A. A., Smirnov V. N. *Pochvovedenie* [Soil science]. Moscow, Vysheyshaya shkola Publ., 1972. 480 p.
7. Ivanov S. N. *Pochvennyye usloviya i primeneniye udobreniy* [Soil conditions and the use of fertilizers]. Minsk, Urozhay Publ., 1968. 263 p.
8. Novosel'tseva A. I., Smirnov N. A. *Spravochnik po lesnym pitomnikom* [Guide to forest nurseries]. Moscow, Lesnaya promyshlennost' Publ., 1983. 280 p.

Информация об авторе

Романчук Александр Валерьевич – аспирант кафедры лесных культур и почвоведения. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: alexanderromanchuk1992@yandex.ru

Information about the author

Romanchuk Aleksandr Valer'yevich – PhD student, the Department of Forest Plantations and Soil Science. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: alexanderromanchuk1992@yandex.ru

Поступила 16.02.2016